



Atty. Dkt. No. 055652-0102

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Munetaka TAKAHASHI
Title: NUCLEAR REACTOR
CONTAINMENT VESSEL
Appl. No.: 10/625,844
Filing Date: 07/24/2003
Examiner: Unassigned
Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- JAPAN Patent Application No. 2002-219562 filed 07/29/2002.

Respectfully submitted,

Date February 3, 2004

By 

FOLEY & LARDNER
Customer Number: 22428
Telephone: (202) 672-5414
Facsimile: (202) 672-5399

Richard L. Schwaab
Attorney for Applicant
Registration No. 25,479

7DC9360610SAAJ

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 7 月 2 9 日
Date of Application:

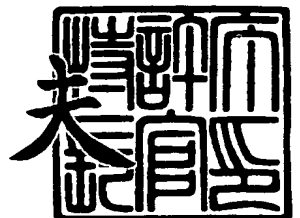
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 1 9 5 6 2
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 1 9 5 6 2]

出 願 人 株 式 会 社 東 芝
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 7 3 9 7

【書類名】 特許願

【整理番号】 7DB0270101

【提出日】 平成14年 7月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G21C 13/00

【発明の名称】 原子炉格納容器

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝
横浜事業所内

【氏名】 高橋 宗孝

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100087332

【弁理士】

【氏名又は名称】 猪股 祥晃

【電話番号】 03-3501-6058

【選任した代理人】

【識別番号】 100103333

【弁理士】

【氏名又は名称】 菊池 治

【電話番号】 03-3501-6058

【選任した代理人】

【識別番号】 100081189

【弁理士】

【氏名又は名称】 猪股 弘子

【電話番号】 03-3501-6058

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012760

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 原子炉格納容器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも 1 本の主蒸気配管が接続された原子炉圧力容器を内包し、前記主蒸気配管が主蒸気配管貫通部で貫通する沸騰水型原子炉の格納容器において、

前記主蒸気配管貫通部が前記原子炉格納容器一方向に偏って配置され、

前記主蒸気配管貫通部に近い所での前記原子炉圧力容器の外壁と前記原子炉格納容器の内壁との距離が、前記主蒸気配管貫通部から遠い所での前記原子炉圧力容器の外壁と前記原子炉格納容器の内壁との距離よりも大きいこと、

を特徴とする原子炉格納容器。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の原子炉格納容器において、該原子炉格納容器の水平断面は非円形であって、水平方向に長い方向と短い方向とを有し、前記主蒸気配管貫通部は前記長い方向の一方側に偏って配置されていること、を特徴とする原子炉格納容器。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載の原子炉格納容器において、前記格納容器の内側で前記原子炉圧力容器の外側に環状のサプレッションプールが配置され、このサプレッションプールを含むウェットウェルが、前記主蒸気配管貫通部に近い側に偏って配置されていること、を特徴とする原子炉格納容器。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の原子炉格納容器において、前記主蒸気配管貫通部から遠い側の前記原子炉格納容器と前記原子炉圧力容器との間は人が通れる空間が形成され、前記原子炉格納容器用の空調機を含む機器が配置されていないこと、を特徴とする原子炉格納容器。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の原子炉格納容器において、該原子炉格納容器用の空調機が前記原子炉格納容器の外に配置され、前記空調機と前記原子炉格納容器とが、隔離弁を有する配管で連絡されていること、を特徴とする原子炉格納容器。

【請求項 6】 請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の原子炉格納容器において、

前記原子炉压力容器にはさらに、給水配管貫通部で前記格納容器を貫通する少なくとも 1 本の給水配管が接続されており、前記給水配管貫通部が前記原子炉格納容器の水平面内中央に対して前記主蒸気配管貫通部と同じ方向側に偏って配置され、

前記主蒸気配管貫通部と前記給水配管貫通部がほぼ同一水平面内に配置されていること、

を特徴とする原子炉格納容器。

【請求項 7】 請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の原子炉格納容器において、

該原子炉格納容器は、前記原子炉压力容器の下方の下部ドライウエルと、その下部ドライウエルの水平方向の周囲を囲む環状のサブプレッションプールを含むウェットウエルとを有し、

前記サブプレッションプール内を貫通して、前記原子炉格納容器の前記主蒸気配管貫通部から遠い側の外側と前記下部ドライウエルとを連絡するアクセス用トンネルが形成されていること、

を特徴とする原子炉格納容器。

【請求項 8】 請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の原子炉格納容器において、

該原子炉格納容器は、

前記原子炉压力容器の上部、前記原子炉压力容器から前記主蒸気配管貫通部までの前記主蒸気配管、および、前記原子炉压力容器から前記給水配管貫通部までの前記給水配管を内包する上部ドライウエルと、

前記原子炉压力容器の下方の下部ドライウエルと、

前記下部ドライウエルの水平方向の周囲を囲む環状のサブプレッションプールを含むウェットウエルと、を有し、

前記上部ドライウエルと前記ウェットウエルとを連絡する複数のベント管が、前記主蒸気配管貫通部に近い側に比較的多く配置されていること、

を特徴とする原子炉格納容器。

【請求項 9】 請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の原子炉格納容器において

て、

前記沸騰水型原子炉の運転停止時に前記原子炉压力容器内から取り出した燃料集合体を収容する燃料プールが、前記主蒸気配管貫通部から遠い側の前記原子炉格納容器の外側の上部に配置されていること、

を特徴とする原子炉格納容器。

【請求項 10】 少なくとも 1 本の主蒸気配管と少なくとも 1 本の給水配管とが接続された原子炉压力容器を内包し、前記主蒸気配管が主蒸気配管貫通部で貫通し、前記給水配管が給水配管貫通部で貫通する沸騰水型原子炉の格納容器において、

前記主蒸気配管貫通部と給水配管貫通部がほぼ同一水平面内に配置されていること、

を特徴とする原子炉格納容器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、沸騰水型原子炉の原子炉格納容器に関し、特に、配管の配置を考慮して小型化を可能とした原子炉格納容器に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の沸騰水型原子炉の原子炉压力容器 1 を内包する原子炉格納容器 2 について図 5 および図 6 を用いて説明する。図 5 に示すように、原子炉压力容器 1 と原子炉格納容器 2 は、ともに水平断面が円形であって、原子炉压力容器 1 の中心と原子炉格納容器 2 の中心を同位置に配置した同心円上に配置している。原子炉压力容器 1 には複数本（図 5、6 の例では 4 本）の主蒸気配管 4 および複数本（図 5、6 の例では 2 本）の給水配管 5 が接続され、これらの配管はいずれも原子炉格納容器 2 内の上部ドライウェル 3 を通って、それぞれ、主蒸気配管貫通部 8 および給水配管貫通部 20 で原子炉格納容器 1 の壁を貫通して外に連絡している。

【0003】

主蒸気配管 4 の原子炉压力容器 1 との接続部は給水配管 5 の原子炉压力容器 1

との接続部よりも高い位置にあり、主蒸気配管貫通部 8 は給水配管貫通部 20 よりも高い位置になるように、上下 2 段に配置されている。また、主蒸気配管貫通部 8 および給水配管貫通部 20 はいずれも、原子炉格納容器 2 に隣接するタービン建屋（図示せず）に近い側（0° 側）に偏って配置されている。

【0004】

上部ドライウエル 3 は、原子炉圧力容器 1 と、主蒸気配管 4 および給水配管 5 の原子炉格納容器 2 内の部分全体を内包している。原子炉格納容器 2 内で、原子炉圧力容器 1 の下方には下部ドライウエル 11 が形成されている。また、この下部ドライウエル 11 を囲むようにして、かつ上部ドライウエル 3 の下方に、環状のサプレッションプール 12 を含むウェットウエル 22 が形成されている。

【0005】

原子炉格納容器 2 の設計に当たってその内径は、原子炉圧力容器 1 の主蒸気配管出口ノズル 7 から主蒸気配管貫通部 8 までの間に配置される逃がし安全弁 9、主蒸気隔離弁 10 等の配置や、主蒸気配管 4 の最小曲げ半径等を考慮して決められる主蒸気配管 4 の配置等から決定される。また、上部ドライウエル 3 の高さは、主蒸気配管貫通部 8 に設けられる主蒸気隔離弁 10 のメンテナンス高さと、主蒸気配管 4 下側に配置される給水配管貫通部 8 の口径などを考慮して決定される。

【0006】

下部ドライウエル 11 と原子炉格納容器 2 外を連絡するアクセストンネル 13 がサプレッションプール 12 内を貫通して設けられており、原子炉定期点検等の際に、作業員がこのアクセストンネル 13 を通って下部ドライウエル 11 に出入りできるようになっている。アクセストンネル 13 は、ほぼ水平に直線的に延びていて、気密の遮蔽扉が設けられている。図 5 の例では、0° 方向と 180° 方向にそれぞれ 1 本のアクセストンネル 13 が設けられている。

【0007】

上部ドライウエル 3 内の空調は、原子炉格納容器空調機 6 にて行なうようになっており、原子炉格納容器内空調機 6 は、上部ドライウエル 3 内の、主蒸気配管貫通部 8 および給水配管貫通部 20 から遠い側（180° 側）に配置されている。

。原子炉格納容器内空調機 6 がこの位置に配置されるのは、上部ドライウエル 3 内で、比較的配管等の配置が少なくスペースに余裕があるからである。なお、原子炉運転中は上部ドライウエル 3 内には窒素ガスが充填されているので、原子炉格納容器内空調機 6 はこの窒素ガスを冷却することになる。

【0008】

主蒸気配管 4 が上部ドライウエル 3 内で破断等を起こし、主蒸気隔離弁 10 が遮断された際に、主蒸気配管 4 上の逃がし安全弁 9 が作動し、サプレッションプール 12 内のクエンチャー 14 から蒸気を放出し、蒸気の凝縮を行なうように設計されている。このため、サプレッションプール 12 内のクエンチャー 14 は、サプレッションプール 12 の容積に対して比例した位置に均等に置かれている。また、主蒸気配管 4 から上部ドライウエル 3 内へ放出された蒸気は、ベント管 15 からサプレッションプール 12 へ放出されて凝縮される。

【0009】

サプレッションプール 12 の容積は、上部ドライウエル 3 と下部ドライウエル 11 に放出された蒸気を凝縮するために、上部ドライウエル 3 容積と下部ドライウエル 11 容積およびアクセストンネル 13 容積の合計容積により決定される。

【0010】

燃料貯蔵プール 16 は、定期点検のときなどに原子炉圧力容器 1 から取り出された燃料を貯蔵するものであって、燃料を立てた状態で燃料全体が水に浸かる必要がある。そのため、上部ドライウエル 3 上部の燃料貯蔵プール 16 深さの浅い箇所の外側で、原子炉格納容器 2 側壁を燃料貯蔵プール 16 の壁と共用して深さのある燃料貯蔵エリア 17 を確保している。

【0011】

なお、図 6 に示す例では、原子炉圧力容器 1 の下方の下部ドライウエル 11 内に制御棒駆動機構 25 が配置され、制御棒（図示せず）の駆動を下方から行なう構成（制御棒下方引抜き形式）となっている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来技術では、原子炉圧力容器 1 と原子炉格納容器 2 を同心円上に配置し

、0°側の主蒸気配管4の配置などに基づいて原子炉格納容器2の必要最小内径を算定している。このため、原子炉格納容器2の0°側は込み入っている一方で、180°側では比較的スペースに余裕があり、原子炉格納容器2の内径を小さく設計する上での課題であった。また、アクセストンネル13が長くなることから、アクセストンネル容積が大きくなり、そのために原子炉格納容器2全体の容積が大きくなり、さらには原子炉格納容器2を収容する原子炉建屋全体が大きくなるという課題もあった。

【0013】

さらに、主蒸気配管貫通部8と給水配管貫通部20が上下2段になっていることから、ドライウェル床面30の上方に、給水配管5上に張る架台面31と、主蒸気配管4上に張る架台面32とが必要である。そのため、上部ドライウェル3の必要高さが大きくなり、それによっても、原子炉格納容器2の容積が大きくなるという課題があった。

本発明は原子炉格納容器全体容積を縮小することが可能な原子炉格納容器を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記目的を達成するものであって、請求項1に記載の発明は、少なくとも1本の主蒸気配管が接続された原子炉圧力容器を内包し、前記主蒸気配管が主蒸気配管貫通部で貫通する沸騰水型原子炉の格納容器において、前記主蒸気配管貫通部が前記原子炉格納容器の一方向に偏って配置され、前記主蒸気配管貫通部に近い所での前記原子炉圧力容器の外壁と前記原子炉格納容器の内壁との距離が、前記主蒸気配管貫通部から遠い所での前記原子炉圧力容器の外壁と前記原子炉格納容器の内壁との距離よりも大きいこと、を特徴とする。

請求項1に記載の発明によれば、主蒸気配管貫通部から遠い側のスペースを小さくすることができ、原子炉格納容器の容積を縮小することができる。

【0015】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の原子炉格納容器において、該原子炉格納容器の水平断面は非円形であって、水平方向に長い方向と短い方向

とを有し、前記主蒸気配管貫通部は前記長い方向の一方側に偏って配置されていること、を特徴とする。

請求項 2 に記載の発明によれば、請求項 1 に記載の発明の作用・効果が得られるほか、原子炉格納容器の容積をさらに縮小することができる。

【0016】

また、請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載の原子炉格納容器において、前記格納容器の内側で前記原子炉圧力容器の外側に環状のサプレッションプールが配置され、このサプレッションプールを含むウェットウェルが、前記主蒸気配管貫通部に近い側に偏って配置されていること、を特徴とする。

請求項 3 に記載の発明によれば、請求項 1 または 2 に記載の発明の作用・効果が得られるほか、ウェットウェル容積を縮小することができる。

【0017】

また、請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の原子炉格納容器において、前記主蒸気配管貫通部から遠い側の前記原子炉格納容器と前記原子炉圧力容器との間には人が通れる空間が形成され、前記原子炉格納容器用の空調機を含む機器が配置されていないこと、を特徴とする。

請求項 4 に記載の発明によれば、請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の発明の作用・効果が得られるほか、原子炉格納容器をさらに縮小することができる。

【0018】

また、請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の原子炉格納容器において、該原子炉格納容器用の空調機が前記原子炉格納容器の外に配置され、前記空調機と前記原子炉格納容器とが、隔離弁を有する配管で連絡されていること、を特徴とする。

【0019】

請求項 5 に記載の発明によれば、請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の発明の作用・効果が得られるほか、原子炉格納容器を縮小し、しかも原子炉格納容器用の空調機の機能を確保することができる。

【0020】

また、請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の原子炉

格納容器において、前記原子炉压力容器にはさらに、給水配管貫通部で前記格納容器を貫通する少なくとも 1 本の給水配管が接続されており、前記給水配管貫通部が前記原子炉格納容器の水平面内中央に対して前記主蒸気配管貫通部と同じ方向側に偏って配置され、前記主蒸気配管貫通部と前記給水配管貫通部がほぼ同一水平面内に配置されていること、を特徴とする。

【0021】

請求項 6 に記載の発明によれば、請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の発明の作用・効果が得られるほか、原子炉格納容器の高さを削減して原子炉格納容器を縮小することが可能となる。

【0022】

また、請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の原子炉格納容器において、該原子炉格納容器は、前記原子炉压力容器の下方の下部ドライウエルと、その下部ドライウエルの水平方向の周囲を囲む環状のサプレッションプールを含むウェットウエルとを有し、前記サプレッションプール内を貫通して、前記原子炉格納容器の前記主蒸気配管貫通部から遠い側の外側と前記下部ドライウエルとを連絡するアクセス用トンネルが形成されていること、を特徴とする。

【0023】

請求項 7 に記載の発明によれば、請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の発明の作用・効果が得られるほか、アクセス用トンネルの長さおよび体積を小さくすることができる。

【0024】

また、請求項 8 に記載の発明は、請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の原子炉格納容器において、該原子炉格納容器は、前記原子炉压力容器の上部、前記原子炉压力容器から前記主蒸気配管貫通部までの前記主蒸気配管、および、前記原子炉压力容器から前記給水配管貫通部までの前記給水配管を内包する上部ドライウエルと、前記原子炉压力容器の下方の下部ドライウエルと、前記下部ドライウエルの水平方向の周囲を囲む環状のサプレッションプールを含むウェットウエルと、を有し、前記上部ドライウエルと前記ウェットウエルとを連絡する複数のベン

ト管が、前記主蒸気配管貫通部に近い側に比較的多く配置されていること、を特徴とする。

【0025】

請求項 8 に記載の発明によれば、請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の発明の作用・効果が得られるほか、偏芯したサプレッションプールに均等に放出することが可能となる。

【0026】

また、請求項 9 に記載の発明は、請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の原子炉格納容器において、前記沸騰水型原子炉の運転停止時に前記原子炉压力容器内から取り出した燃料集合体を収容する燃料プールが、前記主蒸気配管貫通部から遠い側の前記原子炉格納容器の外側の上部に配置されていること、を特徴とする。

【0027】

請求項 9 に記載の発明によれば、請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の発明の作用・効果が得られるほか、原子炉格納容器外壁面の燃料貯蔵エリアまでの原子炉格納容器トップスラブ上の燃料移送スペースが縮小され、作業床面のプール面積を縮小することが可能となる。また、移送スペースの短縮により燃料移送時間短縮も期待できることから、定期点検期間の短縮も可能となる。

【0028】

また、請求項 10 に記載の発明は、少なくとも 1 本の主蒸気配管と少なくとも 1 本の給水配管とが接続された原子炉压力容器を内包し、前記主蒸気配管が主蒸気配管貫通部で貫通し、前記給水配管が給水配管貫通部で貫通する沸騰水型原子炉の格納容器において、前記主蒸気配管貫通部と給水配管貫通部がほぼ同一水平面内に配置されていること、を特徴とする。

請求項 10 に記載の発明によれば、原子炉格納容器の高さを低減させることができ、それによって容積を縮小することもできる。

【0029】

【発明の実施の形態】

以下に、図 1 ～ 4 を参照して、本発明に係る原子炉格納容器の実施の形態を説明する。ここで、従来技術と共通もしくは類似の部分、または、相互に共通もし

くは類似の部分には共通の符号を付して、重複説明は適宜省略する。

【0030】

[第1の実施の形態]

本発明に係る原子炉格納容器の第1の実施の形態では、図1および図2に示すように、原子炉压力容器1および原子炉格納容器2の水平断面はほぼ円形であって、原子炉压力容器1を内包するように原子炉格納容器2が設けられている。この点は従来と同様である。しかし、この実施の形態では、原子炉压力容器1の中心が原子炉格納容器2の中心から、 180° 方向にずれた位置にある。すなわち、原子炉格納容器2の内壁と原子炉压力容器1の外壁にはさまれた空間は、原子炉格納容器2の 0° 側の方が 180° 側よりも広がっている。

【0031】

本実施の形態では $90^{\circ} - 270^{\circ}$ 方向では偏芯していないが、 180° 方向への偏芯量に比べて少なければ 180° 方向へ偏芯させるとともに、 $90^{\circ} - 270^{\circ}$ 方向のいずれかの方向へも偏芯させることが可能である。

【0032】

上部ドライウエル3の 0° 側には主蒸気配管4および給水配管5が配置されている。 180° 側の原子炉压力容器1外壁面と原子炉格納容器2の内壁面との間には、上部ドライウエル3の周回アクセスに必要なアクセススペースが配置されているが、原子炉格納容器空調機6は原子炉格納容器2内にない。図1では、原子炉压力容器1の 180° 側に沿う階段35が示されている。

【0033】

原子炉格納容器空調機6は、原子炉格納容器2の外部に設置され、原子炉格納容器2外部から隔離弁を介して原子炉格納容器2内の空調を行なう。ただし、図1では原子炉格納容器空調機6の図示を省略している。

【0034】

原子炉格納容器2の内径は、上記アクセススペースと、原子炉压力容器1に接続する主蒸気配管出口ノズル7から主蒸気配管貫通部8間に配置される逃がし安全弁9、主蒸気隔離弁10等の配置や、主蒸気配管4の最小曲がり半径などを考慮して決められる 0° 側の主蒸気配管4の配置に特に着目して算定する。

【0035】

主蒸気配管 4 と給水配管 5 は、上部ドライウエル 3 内で同レベルに水平に配置し、0° 側に水平に配置した隔離弁を経て、それぞれ、主蒸気配管貫通部 8 および給水配管貫通部 20 で原子炉格納容器 3 の壁面を貫通する。このような配置にすることから、ドライウエル床面 30 の上方には、給水配管 5 および主蒸気配管 4 の上に張る架台面 33 が一つ設けられていればよい。このため、従来よりも上部ドライウエル 3 の高さを低くすることができる。

【0036】

なお、図 1、2 に示す例では、主蒸気配管 4 と給水配管 5 は各 2 本ずつとしているが、これらの本数は任意である。例えば、図 5、6 に示す従来例と同様に主蒸気配管 4 を 4 本とし、給水配管 5 を 2 本とする場合には、主蒸気配管貫通部 8 を 4 個、給水配管貫通部 20 を 2 個、合わせて 6 個すべてを同一水平面の 0° 側位置に並べることも可能である。

【0037】

下部ドライウエル 11 への原子炉格納容器 2 外からのアクセスは、上部ドライウエル 3 下に配置されるサプレッションプール 12 内の下部ドライウエル 11 と原子炉格納容器 2 壁面との間隔が極小となる 180° 側に配置されるアクセストンネル 13 を介して行なう。この実施の形態では、180° 側の下部ドライウエル 11 の外壁と原子炉格納容器 2 の内壁との距離が短いので、アクセストンネル 13 を短くすることができる。なお、アクセストンネル 13 は複数あってもよいが、180° に近い位置とすれば、アクセストンネル 13 の長さが短くなるので好ましい。

【0038】

原子炉格納容器 2 壁面は上部ドライウエル 3 壁面とサプレッションプール 12 壁面を連続しているため、上部ドライウエル 3 と同様にサプレッションプール 12 も偏芯した環状となる。サプレッションプール 12 内に設置するクエンチャー 14 は、サプレッションプール 12 の容積に対して比例した位置に均等に置くため、0° 側に偏って配置することとなるが、クエンチャー 14 と接続する上部ドライウエル 3 の主蒸気配管 4 上の逃がし安全弁 9 の直下となる。また、ベント管

15も、破断想定箇所となる主蒸気配管4のある0°側に偏って配置することとなる。

【0039】

サプレッションプール12の容積は、上部ドライウエル3と下部ドライウエル11に放出された蒸気を凝縮するために、上部ドライウエル3の容積と下部ドライウエル11の容積およびアクセストンネル13の容積の合計容積により求められる。

【0040】

燃料貯蔵エリア17は、上部ドライウエル3上部の燃料貯蔵プール16の深さの浅い箇所の短い180°側に配置する。本実施の形態では、180°側の原子炉格納容器2の外壁と原子炉圧力容器1の壁との距離が短いので、原子炉圧力容器1と燃料貯蔵エリア17との水平距離が短くなる。

【0041】

第1の実施の形態は、図6に示した従来技術と同様に、制御棒下方引抜き形式のものとなっている。変形例として、制御棒上方引抜き形式としても、上に説明した原子炉格納容器の構成上の特徴をほぼ同様とすることができる。

【0042】

第1の実施の形態では、以上の構成とする結果として、原子炉圧力容器1と原子炉格納容器2の偏芯による原子炉格納容器2の直径の縮小、および、主蒸気配管4と給水配管17の水平配置による高さの縮小が可能となり、原子炉格納容器2の容積が縮小されることとなる。また、アクセストンネルの短縮によりアクセストンネル容積が縮小される。上記の容積縮小により、比例関係となるサプレッションプール12の容積も低減されることから、原子炉格納容器2全体の容積が縮小できる。

【0043】

また、燃料貯蔵プール16も180°側に配置することで深さの浅い箇所が短縮されることから、プール面積を少なくすることが可能となる。さらに、180°側の原子炉格納容器トップスラブ長さが短縮されることから、作業床（オペレーションフロア）上の燃料貯蔵プールを180°側に配置することで、原子炉格

納容器外壁面の燃料貯蔵エリア 17 までの原子炉格納容器トップスラブ上の燃料移送スペースが縮小され、作業床面のプール面積を縮小することが可能となる。また、移送スペースの短縮により燃料移送時間短縮も期待できることから、定期点検期間の短縮も可能となる。

【0044】

さらに、原子炉格納容器空調機 6 は従来、原子炉格納容器 2 内にて原子炉格納容器空調機 6 自身容積に対しても空調を行なっていたが、原子炉格納容器 2 外に配置することにより負荷が削減され機器容量の低減を行なうことが可能となる。

【0045】

上記に加え、サプレッションプール 12 が 0° 側に偏芯することにより、クエンチャー 14 と逃がし安全弁 9 の距離を短くすることが可能となり、また、ベント管 15 も、破断想定箇所となる主蒸気配管 4 のある 0° 側に偏った配置にすることができる。

【0046】

[第 2 の実施の形態]

本発明に係る原子炉格納容器の第 2 の実施の形態では、図 3 および図 4 に示すように、原子炉格納容器 2 は、主蒸気配管貫通部 8 および給水配管貫通部 20 が偏って配置された方向 (0° 方向) とその反対方向 (180° 方向) に長く、これに直角の方向 (90°、270° 方向) に短い楕円などの非円形である。原子炉圧力容器 1 は原子炉格納容器 2 の中央から 180° 側にずれた位置に配置されている。したがって、原子炉圧力容器 1 の外壁から原子炉格納容器 2 の内壁面までの距離は、90°、180°、270° の位置ではほぼ等しく、0° の位置を最大としてその付近で大きくなっている。

【0047】

なお、原子炉圧力容器 1 の外壁から原子炉格納容器 2 の内壁までの距離は 90°、180°、270° の位置より 0° の位置で大きければ良く、90°、180°、270° の位置でのそれぞれの距離が異なるようにすることもできる。

【0048】

上部ドライウェル 3 の 0° 側には主蒸気配管 4 および給水配管 5 を配置し、1

80°側の原子炉压力容器1外壁面と原子炉格納容器2内壁面との間へは上部ドライウエル3の周回アクセスに必要なアクセススペースを配置し、原子炉格納容器空調機6（図3、4では図示を省略）は原子炉格納容器2外部に設置し、原子炉格納容器2外部から隔離弁を介して原子炉格納容器2内の空調を行なう。

【0049】

原子炉格納容器2の内側の寸法は、上記アクセススペースと、原子炉压力容器1に接続する主蒸気配管出口ノズル7から原子炉格納容器2壁面の主蒸気配管貫通部8間に配置される逃がし安全弁9、主蒸気隔離弁10等の配置から導かれる0°側の主蒸気配管4の配置などから算定する。

主蒸気配管4と給水配管5は、上部ドライウエル内で同レベルに水平に配置し、0°側に水平に配置した隔離弁を経て一連で原子炉格納容器壁面を貫通する。

【0050】

下部ドライウエル11への原子炉格納容器2外からのアクセスは、上部ドライウエル3の下方に配置されるサプレッションプール12内の下部ドライウエル11と原子炉格納容器2壁面との間隔が極小となる180°側に配置されるアクセストンネル13を介して行なう。

【0051】

原子炉格納容器2壁面は上部ドライウエル3壁面とサプレッションプール12壁面を連続しているため、上部ドライウエル3と同様にサプレッションプール12も偏芯した環状となる。

【0052】

サプレッションプール12内に設置するクエンチャー14は、サプレッションプール12の容積に対して比例した位置に均等に置くため、0°側に偏って配置することとなるが、クエンチャー14と接続する上部ドライウエル3の主蒸気配管4上の逃がし安全弁9の直下となる。また、ベント管15も、破断想定箇所となる主蒸気配管4のある0°側に偏って配置することとなる。

【0053】

サプレッションプール12容積は、上部ドライウエル3と下部ドライウエル11に放出された蒸気を凝縮するために、上部ドライウエル3容積と下部ドライウ

エル 11 の容積およびアクセストンネル 13 の容積の合計容積により求められる。

燃料貯蔵プール 16 は上部ドライウェル 3 の上部の燃料貯蔵プール 16 深さの浅い箇所短い 180° 側に配置する。

【0054】

第 2 の実施の形態は、制御棒上方引抜き形式のものを例として示している。ただし、制御棒駆動機構の図示は省略している。変形例として、制御棒下方引抜き形式としても、上に説明した原子炉格納容器の構成上の特徴をほぼ同様とすることができる。

【0055】

以上説明した構成とする結果として、原子炉压力容器 1 と原子炉格納容器 2 の偏芯による原子炉格納容器 2 直径の縮小、および、主蒸気配管 4 と給水配管 5 の水平配置により高さの縮小が可能となり、原子炉格納容器 2 の容積が縮小されることとなる。また、アクセストンネルの短縮によりアクセストンネル容積が縮小される。上記の容積縮小により、比例関係となるサプレッションプール 12 の容積も低減されることから、原子炉格納容器 2 全体の容積が縮小できる。

また、燃料貯蔵プール 16 も 180° 側に配置することで深さの浅い箇所が短縮されることから、プール面積を少なくすることが可能となる。

【0056】

さらに、原子炉格納容器空調機 6 は従来、原子炉格納容器 2 内にて原子炉格納容器空調機 6 自身容積に対しても空調を行っていたが、原子炉格納容器 2 外に配置することにより負荷が削減され機器容量の低減を行なうことが可能となる。

【0057】

上記に加え、サプレッションプール 12 が 0° 側に偏芯することにより、クエンチャー 14 と逃がし安全弁 9 の距離を短くすることが可能となり、また、ベント管 15 も、破断想定箇所となる主蒸気配管 4 のある 0° 側に偏った配置にすることができる。

【0058】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明により、原子炉格納容器全体の容積を低減することが可能となり、ひいては原子炉格納容器を中心とする原子炉建屋のコンパクト化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る原子炉格納容器の第 1 の実施形態の概略平面断面図。

【図 2】

図 1 の原子炉格納容器の概略立断面図。

【図 3】

本発明に係る原子炉格納容器の第 2 の実施形態の概略平面断面図。

【図 4】

図 3 の原子炉格納容器の概略立断面図。

【図 5】

従来の原子炉格納容器の概略平面断面図。

【図 6】

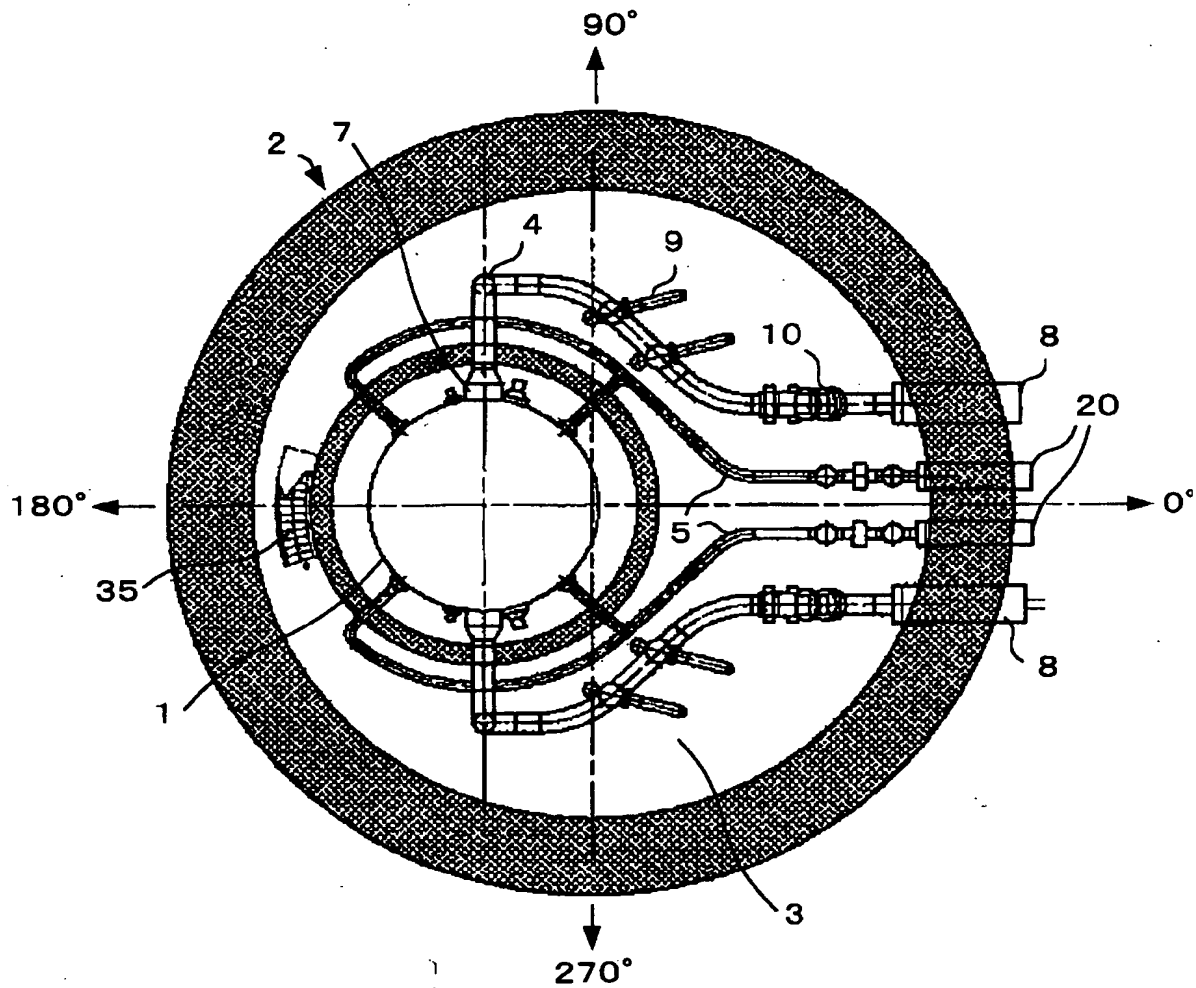
図 5 の原子炉格納容器の概略立断面図。

【符号の説明】

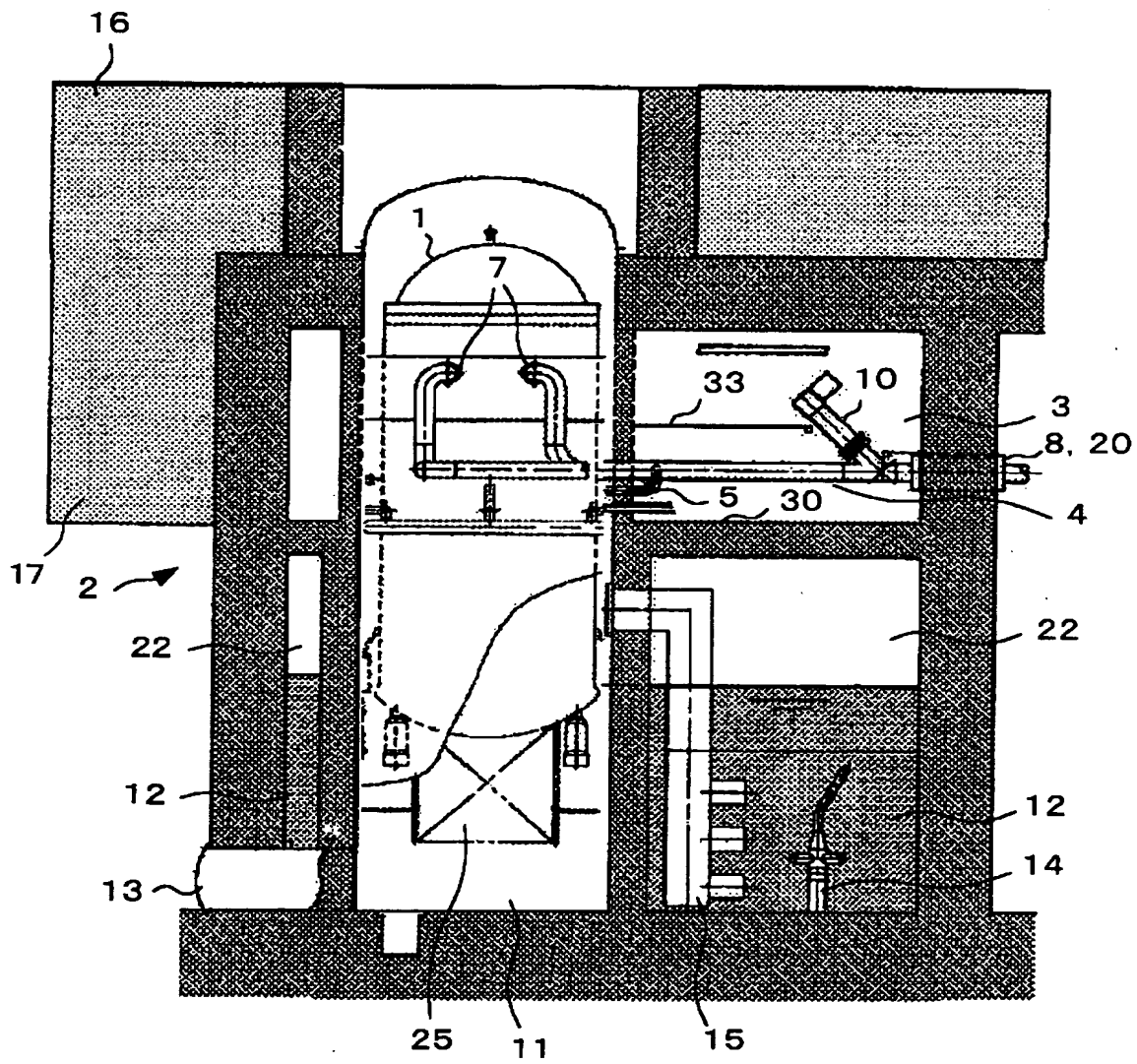
1…原子炉圧力容器、2…原子炉格納容器、3…上部ドライウエル、4…主蒸気配管、5…給水配管、6…原子炉格納容器内空調機、7…主蒸気配管出口ノズル、8…主蒸気配管貫通部、9…逃がし安全弁、10…主蒸気隔離弁、11…下部ドライウエル、12…サプレッションプール、13…アクセストンネル、14…クエンチャー、15…ベント管、16…燃料貯蔵プール、17…燃料貯蔵エリア、20…給水配管貫通部、22…ウェットウエル、25…制御棒駆動機構、30…ドライウエル床面、31…架台面、32…架台面、33…架台面、35…階段。

【書類名】 図面

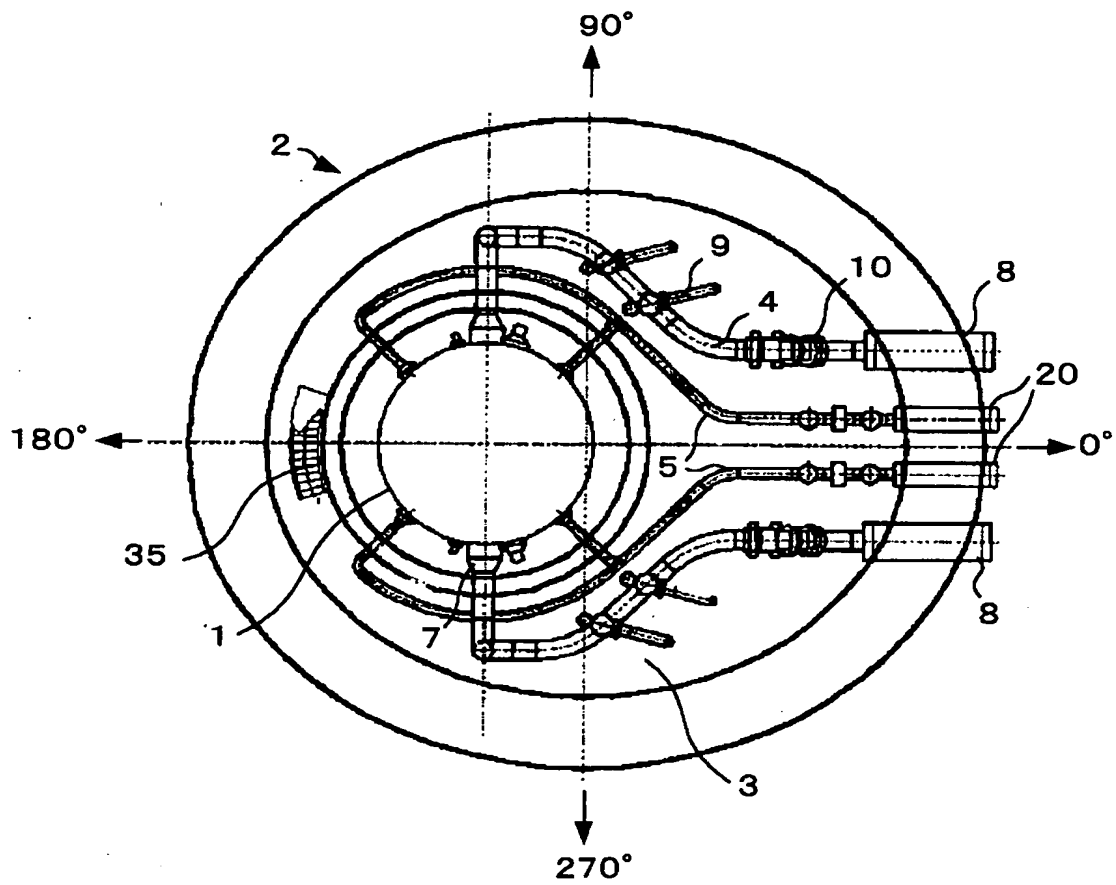
【図 1】



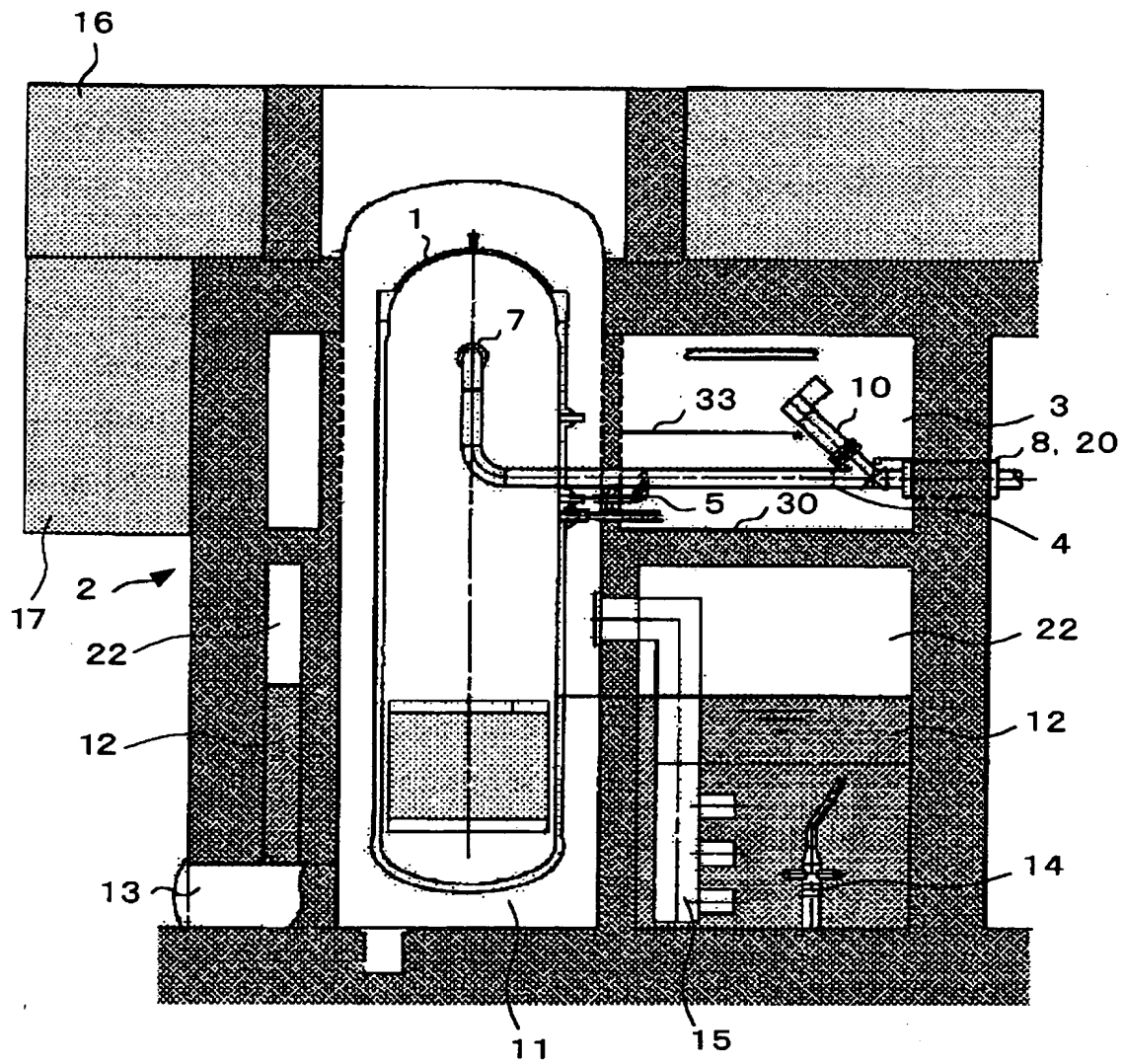
【図 2】



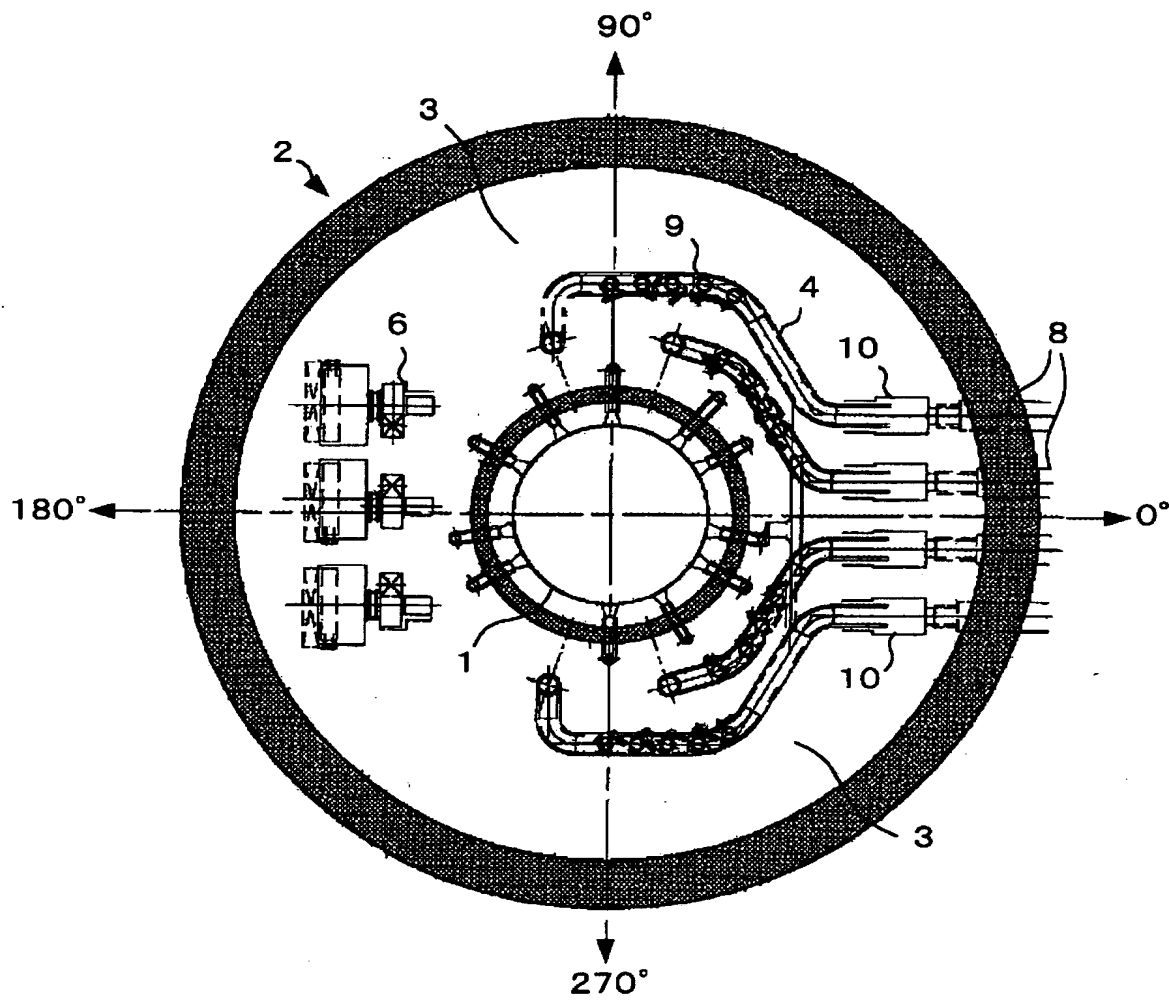
【図 3】



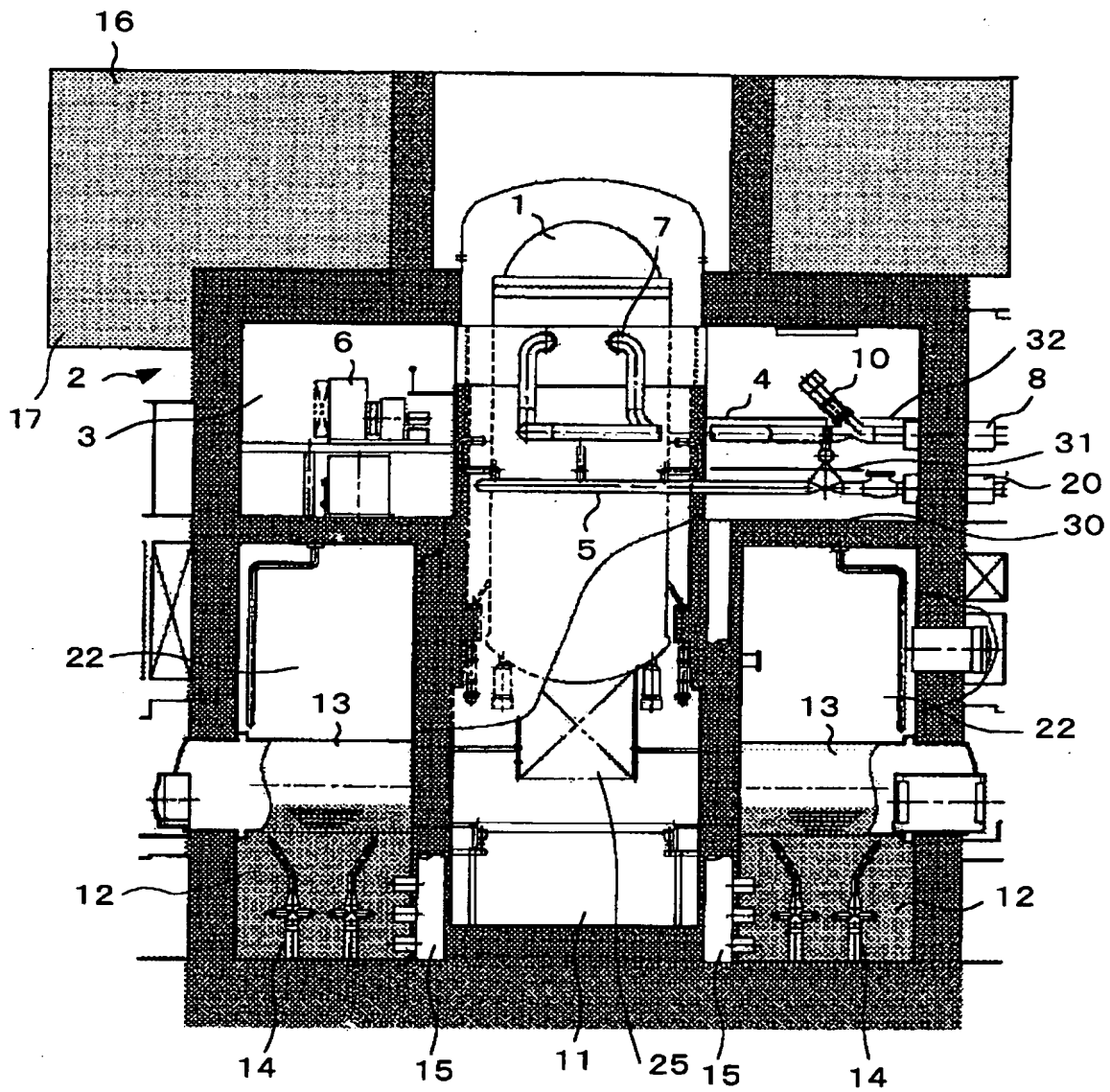
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 沸騰水型原子炉の格納容器の全体容積を縮小する。

【解決手段】 格納容器 2 は、主蒸気配管 4 が接続された原子炉圧力容器 1 を内包し、主蒸気配管が主蒸気配管貫通部 8 で貫通する。主蒸気配管貫通部が原子炉格納容器の水平面内中央に対して一方（0° 方向）に偏っており、主蒸気配管貫通部に近い所での原子炉圧力容器の外壁と原子炉格納容器の内壁との距離が、主蒸気配管貫通部から遠い所での原子炉圧力容器の外壁と原子炉格納容器の内壁との距離よりも大きい。また、主蒸気配管貫通部 8 と給水配管貫通部 20 がほぼ同一水平面内に配置されている。

【選択図】 図 1

特願 2002-219562

出願人履歴情報

識別番号

[000003078]

1. 変更年月日 2001年 7月 2日
 [変更理由] 住所変更
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 株式会社東芝

2. 変更年月日 2003年 5月 9日
 [変更理由] 名称変更
 住所変更
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 株式会社東芝